

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 761 557

⑫ N° d'enregistrement national : 97 03892

⑤ Int Cl<sup>6</sup> : H 04 B 7/216

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 28.03.97.

⑬ Priorité :

⑭ Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.10.98 Bulletin 98/40.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ SOCIÉTÉ ANONYME — FR.

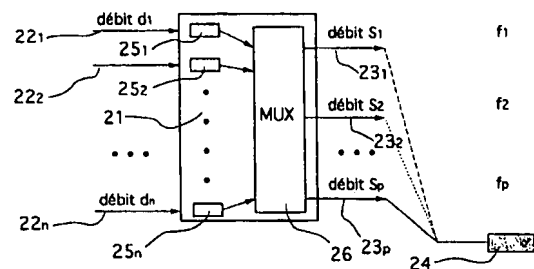
⑱ Inventeur(s) : BOUSQUET JACQUES.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire(s) : ALCATEL ALSTHOM RECHERCHE.

⑤ PROCÉDE DE TRANSMISSION SUR UNE PLURALITÉ DE SUPPORTS DE TRANSMISSION, A RÉPARTITION DYNAMIQUE DES DONNÉES, ET ÉMETTEUR ET TERMINAL CORRESPONDANTS.

⑥ L'invention concerne un procédé de transmission de données issues d'une pluralité de sources (22<sub>i</sub>) vers une pluralité de récepteurs (24), par l'intermédiaire d'un centre émetteur unique (21), mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts (23<sub>i</sub>), lesdits récepteurs (24) pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23<sub>i</sub>), et assurant une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission (23<sub>i</sub>) en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs (24) le ou les supports de transmission (23<sub>i</sub>) qu'il doit utiliser.



FR 2 761 557 - A1



**Procédé de transmission sur une pluralité de supports de transmission, à répartition dynamique des données, et émetteur et terminal correspondants.**

5

Le domaine de l'invention est celui de la transmission de données issues de plusieurs sources vers plusieurs récepteurs, par l'intermédiaire d'un centre émetteur (en anglais : "gateway") unique.

10

L'invention s'applique par exemple, mais non exclusivement, à la diffusion de données vers des terminaux isolés et/ou difficiles d'accès, par l'intermédiaire de satellites.

Un domaine privilégié d'application de l'invention est également celui de la diffusion de données, à haut débit, par exemple dans le cadre du réseau Internet.

On connaît bien sûr de très nombreux systèmes de transmission vers plusieurs récepteurs. Les différentes informations à transmettre sont alors multiplexées entre elles.

15

On connaît ainsi :

5

- le multiplexage temporel (MRT) classique, selon lequel les données sont émises les unes à la suite des autres, selon une organisation en trames formées d'une série d'intervalles de temps alloués chacun à une des communications ;

10

- le multiplexage fréquentiel (MRF), selon lequel chaque communication se voit allouer une fréquence porteuse ;
- le multiplexage par codes (MRC), selon lequel les signaux de chaque communication sont émis simultanément et sur la même porteuse, après avoir été chacun multiplié par un code choisi de façon qu'il soit orthogonal avec tous les autres codes (la multiplication par ce code permettant alors, à la réception, la récupération du signal source).

L'approche MRT classique repose sur l'utilisation d'une fréquence porteuse unique, sur laquelle on réalise un multiplexage temporel.

15

Pour améliorer cette technique, on a pensé à utiliser simultanément deux des

techniques précitées, de façon à réaliser un système MRT multiporteuse. Dans ce cas, le récepteur est informé de la fréquence porteuse qu'il doit suivre, par des données de signalisation.

La figure 1 illustre un tel système, connu en soi.

5 On considère le cas de  $n$  communications à transmettre, ayant chacune un débit  $d_1$  à  $d_n$  donné. On prévoit  $p$  fréquences porteuses ( $p$  étant inférieur à  $n$ ) pour transmettre ces communications vers  $n$  récepteurs.

Dans ce cas, chaque communication  $11_1$  à  $11_n$  est affectée à l'une des fréquences porteuses  $12_1$  à  $12_p$ , pour l'ensemble de la communication. Le récepteur  
10 13 est réglé sur la fréquence porteuse  $f_i$  adéquate.

Le débit obtenu sur chaque porteuse  $f_i$  est :

$$S_i = \sum_{j=1}^{n_i} \bar{d}_j$$

15  $n_i$  étant le nombre de communications transmises sur cette porteuse  $f_i$ .

Bien sûr, le débit total obtenu :

$$\sum_{i=1}^p S_i = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{n_i} \bar{d}_j$$

20 reste inférieur au débit potentiel  $S$ .

En effet, une telle allocation de ressources n'est pas optimale. Par exemple, si on considère le cas particulier d'une file d'attente de  $n$  serveurs avec une distribution de type Poisson, le processus suit la loi d'Erlang. Celle-ci défavorise, à  
25 nombre de circuits globaux égaux, les segmentations en petits (c'est à dire à faible nombre de serveurs) sous systèmes indépendants pour la probabilité de blocage, l'utilisation de serveurs.

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'état de l'art.

30 Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un procédé de transmission sur plusieurs fréquences porteuses adapté à la transmission de

plusieurs flux de données vers des récepteurs distincts, qui maximise l'utilisation des ressources d'émission disponibles.

Notamment, un objectif de l'invention est de fournir un tel procédé adapté à la transmission de signaux de données organisés en blocs ou paquets, telles que par exemple des données diffusées sur le réseau Internet.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé qui n'induit pas, bien sûr, d'augmentation importante de la complexité et/ou des coûts de revient des terminaux correspondants.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un procédé de transmission de données issues d'une pluralité de sources vers une pluralité de récepteurs, par l'intermédiaire d'un centre émetteur unique, mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts, lesdits récepteurs pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission, et assurant une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs le ou les supports de transmission qu'il doit utiliser.

En d'autres termes, l'invention assure une allocation dynamique globale, qui permet d'optimiser l'utilisation de la ressource radio.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, lesdits supports de transmission sont des fréquences porteuses, dans le cadre d'une transmission multiporteuse.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, lesdits supports de transmission peuvent être des codes, dans le cadre d'une transmission CDMA.

De façon avantageuse, lesdites données sont organisées en paquets de données, chaque paquet étant émis sur un support de transmission prédéterminé.

Les informations de destination précisant le récepteur destinataire d'un paquet de données peuvent être transmises :

- dans ledit paquet lui-même, sous la forme d'un en-tête de paquet ;

ou

- par le biais d'un support de transmission dédié à la transmission d'informations de destination.

Il peut notamment s'agir de paquets selon le protocole de transfert de données Internet.

L'invention s'avère notamment avantageuse dans les situations où le nombre desdits supports de transmission est très inférieur au nombre desdites sources (par exemple un pour quelques dizaines).

L'invention concerne également un émetteur pour système de transmission de données issues d'une pluralité de sources vers une pluralité de récepteurs, comprenant :

- des moyens de transmission mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts, lesdits récepteurs pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission ;
- des moyens de répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre ; et
- des moyens de génération de données de signalisation précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs le ou les supports de transmission qu'il doit utiliser.

Avantageusement, un tel émetteur comprend de plus des moyens de mémorisation temporaire de blocs de données destinés à un desdits récepteurs.

Il est ainsi optimisé pour le transfert de paquets de données.

L'invention concerne encore les terminaux émetteur/récepteur mis en oeuvre dans le cadre du procédé décrit plus haut. Ces terminaux comprennent notamment des moyens de réception de données émises, en réponse à une requête, selon un procédé de transmission mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts, ledit terminal pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission, et assurant une

répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation précisant régulièrement audit terminal le ou les supports de transmission qu'il doit utiliser.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, dans lesquels :

- 10 - la figure 1, déjà commentée en préambule, présente un système MRT multiporteuse classique ;
- la figure 2 illustre un système à allocation dynamique globale selon l'invention, de façon générale ;
- les figures 3 et 4 illustrent deux modes de diffusion des informations de destination de paquets émis par le système de la figure 2.

15 La figure 2 illustre donc le principe général de l'invention. L'émetteur ("gateway") 21 reçoit des données à transmettre de  $n$  sources distinctes  $22_1$  à  $22_n$ , correspondant par exemple à des informations à transmettre à un utilisateur, en réponse à une requête transmise à un serveur Internet.

20 L'émetteur 21 répartit les données reçues sur les  $p$  fréquences porteuses  $23_1$  à  $23_p$  dont il dispose. Chaque récepteur 24 mono-fréquence adapte sa fréquence de démodulation de façon à recevoir la fréquence porteuse  $23_i$  sur laquelle une information qui lui est destinée a été émise.

25 L'approche nouvelle de l'invention repose sur le fait que les récepteurs 24 ne sont pas figés sur une unique porteuse. En effet, l'émetteur optimise la répartition des données selon une approche globale. En conséquence, les données d'une même communication sont réparties sur plusieurs fréquences porteuses, au cours du temps, et le récepteur 24 s'adapte par sauts de fréquence.

30 Cette souplesse au niveau de l'émission, appelée allocation dynamique globale permet d'obtenir un débit global  $S$  égal à la somme des débits de chaque fréquence porteuse. On optimise donc l'utilisation des ressources radio.

Les données reçues sur chaque entrée  $22_i$  sont stockées temporairement dans une mémoire tampon  $25_i$ , pour former des paquets de données, par exemple selon le protocole Internet. Lorsque le paquet est complet, il est transmis à un multiplexeur 26, qui le dirige vers la fréquence porteuse choisie.

5 Les informations précisant le récepteur destinataire d'un paquet de données peuvent être transmises dans chaque paquet, ainsi que cela est illustré en figure 3. Les paquets 31 comprennent chacun un en-tête 32, qui précise notamment l'identité du destinataire, et un champ de données. Les récepteurs reçoivent les paquets, lisent les en-têtes, puis le champ de données, s'ils sont destinataires du paquets.

10 On peut également prévoir que les paquets émis 41 ne comprennent que des données utiles, ainsi que cela est illustré en figure 4. Dans ce cas, les informations 42 précisant le récepteur destinataire d'un paquet de données peuvent être transmises par le biais d'un (ou plusieurs) support de transmission 43 dédié à la transmission d'informations de destination.

15 Le mode de réalisation décrit ci-dessus est basé sur la mise en oeuvre de plusieurs fréquences porteuses. Il est clair cependant que celles-ci peuvent être remplacées par un autre type de support de transmission, et notamment par un système MRC. Dans ce cas, on dispose à l'émission de  $p$  codes, au lieu de  $p$  fréquences porteuses.

20 Il est également possible de cumuler les deux techniques, en utilisant simultanément plusieurs codes et plusieurs fréquences porteuses (système MRC/MRF).

25 Par ailleurs, il est à noter que, bien que le mode de réalisation décrit présente des récepteurs pouvant recevoir une seule porteuse (ou décoder un seul code), l'invention s'applique également aux situations dans lesquelles le récepteur peut recevoir simultanément des données transmises sur plusieurs (en général un nombre relativement limité) supports de transmission.

## REVENDICATIONS

- 1 . Procédé de transmission de données issues d'une pluralité de sources (22<sub>i</sub>) vers une pluralité de récepteurs (24), par l'intermédiaire d'un centre émetteur unique (21),
- 5 caractérisé en ce qu'il met en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts (23<sub>i</sub>), lesdits récepteurs (24) pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23<sub>i</sub>), et en ce qu'il assure une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission (23<sub>i</sub>) en fonction d'une analyse globale de
- 10 l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation (32 ; 42) précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs (24) le ou les supports de transmission (23<sub>i</sub>) qu'il doit utiliser.
- 2 . Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits supports de transmission (23<sub>i</sub>) sont des fréquences porteuses, dans le cadre d'une transmission
- 15 multiporteuse.
- 3 . Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits supports de transmission sont des codes, dans le cadre d'une transmission CDMA.
- 4 . Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdites données sont organisées en paquets de données (31 ; 41), chaque
- 20 paquet étant émis sur un support de transmission prédéterminé.
- 5 . Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que des informations précisant le récepteur destinataire d'un paquet de données (31 ; 41) sont transmises :
- dans ledit paquet lui-même, sous la forme d'un en-tête (32) de paquet ; ou
  - 25 - par le biais d'un support de transmission (43) dédié à la transmission d'informations de destination.
- 6 . Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le nombre desdits supports de transmission (23<sub>i</sub>) est très inférieur au nombre desdites sources (22<sub>i</sub>).
- 30 7 . Emetteur pour système de transmission de données issues d'une pluralité de



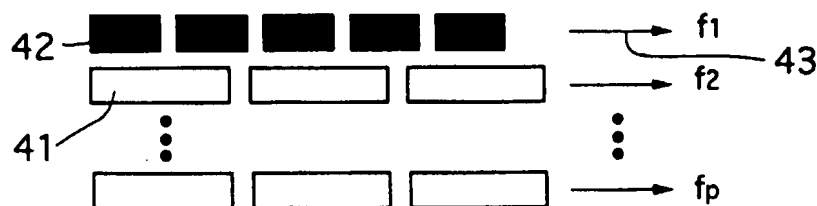
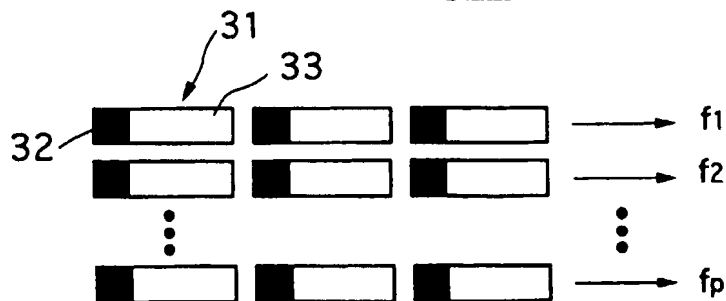
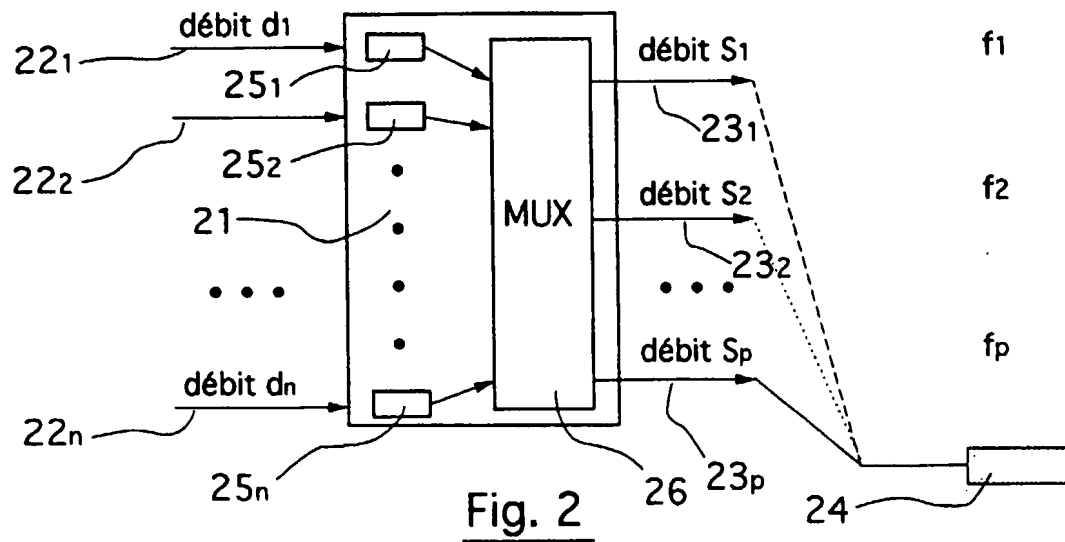
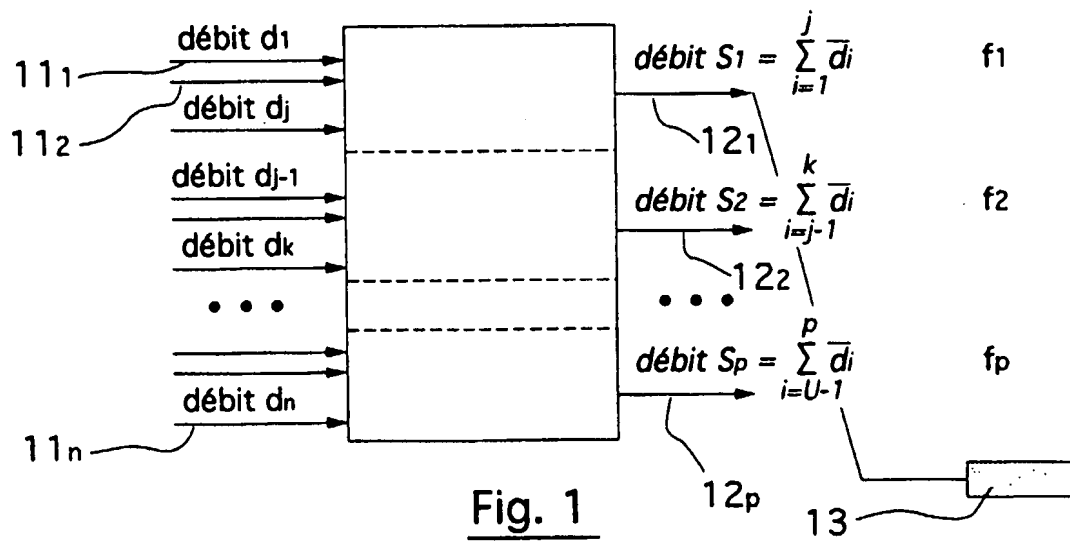
sources (22<sub>i</sub>) vers une pluralité de récepteurs (24),  
caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens (21) de transmission mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts (23<sub>i</sub>), lesdits récepteurs (24) pouvant  
5 recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23<sub>i</sub>) ;
- des moyens (21) de répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission (23<sub>i</sub>) en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre ; et
- 10 - des moyens de génération de données de signalisation (32 ; 42) précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs (24) le ou les supports de transmission (23<sub>i</sub>) qu'il doit utiliser.

8. Emetteur selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend de plus des moyens (25<sub>i</sub>) de mémorisation temporaire de blocs de données destinés à un  
15 desdits récepteurs (24).

9. Terminal émetteur/récepteur, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de réception de données émises, en réponse à une requête, selon un procédé de transmission mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts (23<sub>i</sub>), ledit terminal pouvant recevoir sélectivement des données transmises  
20 sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23<sub>i</sub>), et assurant une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission (23<sub>i</sub>) en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation (32 ; 42) précisant régulièrement audit terminal le ou les supports de transmission qu'il doit utiliser.

1/1



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 545272  
FR 9703892

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 667 695 A (TOSHIBA) * colonne 2, ligne 30 - colonne 3, ligne 43; revendication 1 *	1-9
X	CHEN Q ET AL: "MULTICARRIER CDMA WITH ADAPTIVE FREQUENCY HOPPING FOR MOBILE RADIO SYSTEMS" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 14, no. 9, décembre 1996, pages 1852-1858, XP000639647 * page 1852, colonne de droite, ligne 20 - ligne 35; figure 1 *	1-9
X	FR 2 737 366 A (THOMSON CSF) * page 1, ligne 30 - page 3, ligne 22; revendications 1-5 *	1,2,4-9
X	BRENDAN C ET AL: "STRIPING WITHIN THE NETWORK SUBSYSTEM" IEEE NETWORK: THE MAGAZINE OF COMPUTER COMMUNICATIONS, vol. 9, no. 4, 1 juillet 1995, pages 22-32, XP000526589 * page 25, colonne de droite, ligne 48 - page 28, colonne de droite, ligne 54; figures 5,9 *	1,4-9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H04L H04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
16 février 1998		Bischof, J-L
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		